

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-027541  
(43)Date of publication of application : 30.01.1996

---

(51)Int.CI. C22C 38/00  
C21D 9/46  
C22C 38/12  
C22C 38/44  
H01J 9/14  
H01J 29/07

---

(21)Application number : 06-185404 (71)Applicant : NISSHIN STEEL CO LTD  
(22)Date of filing : 14.07.1994 (72)Inventor : KATAGIRI YUKIO  
HAMANAKA SEIICHI  
TANAKA TERUO

---

## (54) STEEL SHEET FOR APERTURE GRILLE AND PRODUCTION THEREOF

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To produce a high quality steel sheet excellent in etching properties and furthermore small in the change of a spanning tension at the time of blacking treatment as a steel sheet for the aperture grill of a color picture tube.

**CONSTITUTION:** This steel sheet has a compsn. contg., by weight, 0.001 to 0.02% C, 0.05 to 1.5% Mn, 0.01 to 0.3% Mo and 0.01 to 0.3% W, furthermore contg., at need, one or ≥ two kinds from among ≤0.3% Ni, ≤0.3% Cr, ≤0.015% N and ≤0.003% N, and the balance iron with impurities inevitable in the production.

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.07.2001  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-27541

(43)公開日 平成8年(1996)1月30日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
C22C 38/00 301 Z  
C21D 9/46 N  
C22C 38/12  
38/44  
H01J 9/14 G

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全8頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平6-185404	(71)出願人 000004581 日新製鋼株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目4番1号
(22)出願日	平成6年(1994)7月14日	(72)発明者 片桐 幸男 広島県呉市昭和町11番1号 日新製鋼株式会社鉄鋼研究所内
		(72)発明者 浜中 征一 広島県呉市昭和町11番1号 日新製鋼株式会社鉄鋼研究所内
		(72)発明者 田中 照夫 広島県呉市昭和町11番1号 日新製鋼株式会社鉄鋼研究所内
		(74)代理人 弁理士 和田 寛治 (外1名)

(54)【発明の名称】アーチャグリル用鋼板およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 カラー受像管のアーチャグリル用鋼板として、エッティング性に優れ且つ黒化処理時に張上げ張力変化が小さい高品質鋼板を得る。

【構成】 重量%で、C:0.001~0.02%, Mn:0.05~1.5%, Mo:0.01~0.3%, W:0.01~0.3%, を含有し、さらに必要に応じて、0.3%以下のNi, 0.3%以下のCr, 0.015%以下のN, 0.003%以下のBの一種もしくは二種以上を含有し、残部が鉄および製造上の不可避的不純物によりなるアーチャグリル用鋼板。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 重量%で、C : 0.001~0.02%, Mn : 0.05~1.5%, Mo : 0.01~0.3%, W : 0.01~0.3%, を含有し、残部が鉄および製造上の不可避的不純物よりなるアーチャーグリル用鋼板。

【請求項 2】 重量%で、C : 0.001~0.02%, Mn : 0.05~1.5%, Mo : 0.01~0.3%, W : 0.01~0.3%, を含有し、さらに、0.3%以下のNi, 0.3%以下のCr, 0.015%以下のN, 0.003%以下のBの一種もしくは二種以上、を含有し、残部が鉄および製造上の不可避的不純物によりなるアーチャーグリル用鋼板。

【請求項 3】 不可避的不純物として、Si : 0.06%以下, P : 0.03%以下, S : 0.02%以下, Cu : 0.06%以下, Al : 0.015%以下, O : 0.01%以下に制御されている請求項 1 または 2 に記載のアーチャーグリル用鋼板。

【請求項 4】 重量%で、C : 0.001~0.02%, Mn : 0.05~1.5%, Mo : 0.01~0.3%, W : 0.01~0.3%, を含有し、さらに必要に応じて、0.3%以下のNi, 0.3%以下のCr, 0.015%以下のN, 0.003%以下のBの一種もしくは二種以上を含有し、残部が鉄および製造上の不可避的不純物によりなる鋼のスラブを製造し、このスラブを熱間圧延、酸洗、中間焼鉄を挟んだ冷間圧延を経てアーチャーグリルに必要な厚みの冷延鋼帯を製造するさいに、前記の中間焼鉄を、焼鉄温度650~800℃で且つこの焼鉄温度からの冷却過程における650~450℃の温度域の平均冷却速度を5℃/S以上とした連続焼鉄で実施することを特徴とするアーチャーグリル用鋼板の製造方法。

【請求項 5】 热間圧延は、仕上温度：850~950℃、巻取温度：450~700℃の条件で行なう請求項4に記載のアーチャーグリル用鋼板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、カラー受像管に用いられるアーチャーグリル用鋼板およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 カラー受像管は、周知のように電子銃(3本)、それらの電子ビームから色選別を行なうためのシヤドウマスクまたはアーチャーグリル、および蛍光面を備え、さらには電子ビームが地磁気により偏倚されることを防ぐ磁気シールド材が内部を覆っている。

【0003】 これらの要素のうち、アーチャーグリルは板厚が通常0.08~0.25mmの冷延鋼板を素材として、エッティング処理によって所定の細いスリット孔を規則正しく形成したうえ、内側に加圧された棒状の鋼製

フレームの上下に溶接し、溶接後はフレームの加圧力を除去することによってフレームと一体化される。フレームの加圧力を除去すると、フレームに生じる反発力によってアーチャーグリルは中央部と縁部では応力分布が異なる状態の張力下でフレームに張上げられることになる。

【0004】 次いで、この張力下にあるアーチャーグリルは黒化処理に供される。この黒化処理は通常は450~500℃の温度で10~20分間加熱する処理であり、アーチャーグリルの表面に黒化皮膜を形成することにより熱輻射を防止し、また2次電子の発生や錆び発生を防止する。

【0005】 このようにスリットが形成され且つ張力下に張上げられた薄鋼板が450~500℃の温度に加熱される点で、アーチャーグリルはシヤドウマスクにはない製造履歴を経る。シヤドウマスクも黒化処理が施されるが、張力下で加熱されるものではない。

【0006】 したがって、アーチャーグリルは、エッティング性や黒化皮膜の耐剥離性などの一般的な性質のほか、黒化処理時の熱サイクルを受けたときに応力緩和が起き難くて張上げ張力が低下しないような性質が要求される。

張上げ張力の低下が大きくなると、スピーカーの音でアーチャーグリルが共振し、色ずれの原因となることが知られている。

【0007】 従来から、このようなアーチャーグリル特有の問題である張上げ張力の低下を軽減するために素材鋼板側で種々の提案がなされ、例えば低炭素鋼をベースにNを添加した鋼板、これらにCrやMoを添加した鋼板、あるいはPやSiを添加した鋼板等が知られている。

【0008】 例えば特開昭61-190041号公報では低炭素アルミキルド鋼のC含有量を多めに制御した鋼板、特開昭62-249339号公報では低炭素鋼にNを添加した鋼板、特開昭63-145744号公報では低炭素鋼にP、Siを添加した鋼板、特開平2-174042号では低炭素鋼にCr、Mo、Nを添加した鋼板が記載されている。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 従来提案されたアーチャーグリル用鋼板はそれなりに特徴を有するが、反面それなりの問題もある。例えば低炭素アルミキルド鋼のC含有量を多くするものでは、張上げ張力の低下を低減する効果はそれ程大きくないうえ、セメンタイトが生成することによるエッティング性劣化の問題がある。

【0010】 また、N含有量を多くするものでは、約400℃までは張上げ張力の低下は生じないが、約400℃を超える黒化処理温度では転位の回りに固溶N原子が集まってできるコットレル空隙気が崩れること並びにN原子の拡散速度が急激に早くなることから、張上げ張力の低下を軽減する効果が十分に現れないし、NはAlと

A 1 N を生成するので、固溶 N が少なくなることからその効果は A 1 含有量に大きく左右されるという問題がある。また、多量の C r と M o を含有させるものではエッティング性が劣るといった問題がある。

【0011】一方、最近のカラー受像管は大型化、高精細化の傾向にあり、このような要求に答えるために一層張上げ張力の低下が小さく、またエッティング性や耐黒化膜剥離性の良好なアバーチャグリル用鋼板が必要とされている。

【0012】本発明の目的は、このような実状に鑑み、黒化処理時に張上げ張力の低下が小さく且つエッティング性、耐黒化膜剥離性とも最近の要求を満足しうるアバーチャグリル用鋼板を提供しようとするものである。

【0013】

【問題を解決するための手段】本発明によれば、重量%で、C : 0.001 ~ 0.02%, Mn : 0.05 ~ 1.5%, Mo : 0.01 ~ 0.3%, W : 0.01 ~ 0.3%, を含有し、さらに必要に応じて、0.3%以下のNi, 0.3%以下のCr, 0.015%以下のN, 0.003%以下のBの一種もしくは二種以上を含有し、残部が鉄および製造上の不可避的不純物によりなるアバーチャグリル用鋼板を提供する。

【0014】そして本発明によれば、前記アバーチャグリル用鋼板を製造する方法として、該鋼のスラブを製造し、このスラブを熱間圧延、酸洗、中間焼鈍を挟んだ冷間圧延を経てアバーチャグリルに必要な厚みの冷延鋼帯を製造するさいに、前記の中間焼鈍を、焼鈍温度650 ~ 800°Cで且つこの焼鈍温度からの冷却過程における650 ~ 450°Cの温度域の平均冷却速度を5°C/S以上とした連続焼鈍で実施することを特徴とする製造方法を提供する。

【0015】

【作用】冷間圧延されたままの組織をもつ極低炭素鋼板を黒化処理温度に加熱したさいに、鋼中に適量のMoとWが複合添加されると、その組織の回復過程において強度の低下が少なく且つ耐クリープ性を向上させる作用を示す。この作用によって、本発明のアバーチャグリル用鋼板は、張力下に張上げされたアバーチャグリルを黒化処理温度に加熱された場合でも張上げ張力の低下が少なくてすむ。

【0016】そして、本発明のアバーチャグリル用鋼板はエッティング性に優れ、また耐黒化膜剥離性を有する。

【0017】このような作用効果は、当該鋼板を製造するさいの中間焼鈍を挟んだ冷間圧延において、とくに該焼鈍を冷却速度の大きい条件で行なってから最終冷間圧延することにより、十分に満たされる。

【0018】以下に、本発明のアバーチャグリル用鋼板の特徴と鋼中の各成分の含有量の限界理由を個別に説明する。以下の説明において、フレームに張上げたアバーチャグリルを黒化処理したときの黒化処理前後の張上げ

張力の変化を単に「張上げ張力変化」と呼ぶことにする。

【0019】Cは焼鈍後でも固溶状態で含有することにより高強度を高める効果があり、張上げ張力変化の低減に寄与する。この効果を得るには0.001%以上の含有量が必要であるが、0.02%を超えると炭化物量が多くなり、エッティング性を劣化させる。このため、C含有量は0.001 ~ 0.02%とした。

【0020】Mnは鋼の脱酸剤として必要な元素であり、また不純物であるSをMnSとして固定し、熱間脆性を防止する作用がある。このためには0.05%以上の含有が必要である。また、Mnは張上げ張力に関連する強度を向上させる作用があるが1.5%を超えて含有させても、含有量にみあうだけの効果が得られない。このため、下限の含有量を0.05%，上限の含有量を1.5%とした。

【0021】Moは鋼に固溶すると焼鈍軟化抵抗が向上し、また微細なMoC等の析出物として高強度を高め、張上げ張力変化の低減に寄与する。そのためには0.01%以上の含有を必要とするが、0.3%を超えた含有はエッティング性、耐黒化膜剥離性を損ねる。このためMo含有量は0.01 ~ 0.3%とした。

【0022】Wは鋼に固溶すると焼鈍軟化抵抗が向上し、また微細なWC等の析出物として高強度を高め、張上げ張力変化の低減に寄与する。そのためには0.01%以上の含有を必要とするが、0.3%を超えた含有はエッティング性、耐黒化膜剥離性を損ねる。このためW含有量は0.01 ~ 0.3%とした。

【0023】Niは高強度を高め、張上げ張力変化の低減に寄与するが、多量の含有はエッティング性、耐黒化膜剥離性を損ねる。このため、0.3%以下とした。

【0024】Crは高強度を高め、張上げ張力変化の低減に寄与するが、多量の含有はエッティング性、耐黒化膜剥離性を損ねる。このため、0.3%以下とした。

【0025】Nは焼鈍後において固溶状態にしておくことにより、高強度を高める効果があり、張上げ張力変化の低減に寄与するが、多量の含有は表面欠陥が生じる。このため、0.015%以下とした。好ましいN含有量は0.003 ~ 0.012%である。

【0026】Bは結晶粒界を強化し圧延性を向上させる。また結晶粒の微細化により高強度を高める効果があり、張上げ張力変化の低減に寄与する。しかしBはNをBNとして固定する作用があるので、Nによる高強度を高める効果を失わせる。このため、0.003%以下とした。好ましいB含有量は0.0003 ~ 0.002%である。

【0027】本発明鋼板の製造にあたっては意図しなくてもSi, P, S, Cu, Al, Oなどの元素が不可避的に混入するが、これらの元素は本発明のアバーチャグリル鋼板では不純物元素として把握されるものであり、

少ない程よいが、それぞれ次のような理由によって、その含有量が規制されるべきである。

【0028】S i は鋼の脱酸剤としては有効な元素ではあるが、含有量が多いとエッティング性、耐黒化膜剥離性が劣化するので 0.06% 以下とする。

【0029】P は鋼の強度を向上させるに好ましい元素であるが、偏析しやすい元素であるため多量の含有はエッティング性を損ねるので 0.03% 以下とする。

【0030】S は含有量が多いと Mn S 等の介在物が多くなり、エッティング性を損ねるとともに表面欠陥が生じるので 0.02% 以下とする。

【0031】C u は熱間加工性を劣化させる作用があるので熱間圧延において表面欠陥が生じやすくなる。このため 0.06% 以下とする。

【0032】A l は鋼の脱酸剤としては有効な元素であるが、多量の含有は表面欠陥が生じ易く、耐黒化膜剥離性を損ねる。また A l は N を A l N として固定する作用があるので、N による高温強度向上効果を失わせる。このため 0.015% 以下とする。

【0033】O は本発明鋼板にとって基本的に有害な元素である。その含有量が多いと酸化物系の介在物が増え、エッティング性が劣化するとともに表面欠陥の原因ともなるので 0.01% 以下とする。

【0034】以上のように成分組成が規定された本発明のアーチャグリル用鋼板は、その製造にさいしては、当該鋼を溶製してスラブを製造し、このスラブを熱間圧延、酸洗、中間焼純を経て冷間圧延を経てアーチャグリルに必要な厚みの冷延鋼帯とする工業的方法によって製造できる。そのさい、前記の中間焼純を、焼純温度 650～800°C で且つこの焼純温度からの冷却過程における 650～450°C の温度域の平均冷却速度を 5°C/S 以上とした連続焼純で実施することが肝要である。また、熱間圧延は、仕上温度：850～950°C、巻取温度：450～700°C の条件で行なうのがよい。このような製造条件を採用する理由は次のとおりである。

【0035】熱間圧延工程においては、結晶粒の細粒化を図るために仕上温度は Ar, 变態点直上を基本とするが 850～950°C の範囲が許容できる。仕上温度が 850°C 未満では  $\alpha$  相域の熱間圧延となり、また 950°C を超えると高溫の  $\gamma$  相域の熱間圧延となり、どちらも結晶粒が粗大化する。巻取温度は 450°C 未満では板形状が悪くなり、700°C を超えると酸洗性が劣るようになる。このような理由から熱間圧延は仕上温度 850～950°C、巻取温度 450～700°C の範囲で実施するのがよい。

【0036】冷間圧延工程では、連続焼純炉による中間焼純を経て二回冷延を実施してアーチャグリルに要求される板厚まで圧下することができる。第一回目の冷延では冷延率が 40% 未満では次工程の焼純後の結晶粒が粗大になり易いのでその冷延率を 40% 以上として、

第二回目（最終）の冷延との圧下配分を行なうのがよい。

【0037】第一回目と第二回目の冷延の途中に行なう焼純では、焼純温度を 650°C 以上として再結晶させが必要である。650°C 未満の温度では再結晶が十分でなく、未再結晶粒を含む状態では最終冷延において良好な板形状を確保することが困難となり、またアーチャグリル鋼板の残留応力が不均一になりやすい。しかし、800°C を超えると連続焼純ラインにおいて表面疵が発生し易く、また結晶粒が粗大となる。したがって焼純温度は 650°C～800°C とする。

【0038】この連続焼純における冷却過程では鋼中の C や N を固溶状態に維持するために 650～450°C の温度域を 5°C/S 以上の冷却速度で冷却する必要がある。C や N が固溶した状態のアーチャグリル鋼板とすることにより、黒化処理時に必要な高温強度が得られ、また張上げ張力変化の低減が達成されるからである。

【0039】最終冷延では冷延率は 30% 以上として硬質化させた鋼板とするのがよい。極薄鋼板をエッティング作業するさいの作業性の面から或る程度の硬質化が望まれるからである。また最終冷延による鋼の強化は黒化処理時の高温強度にも引き継がれることから、その冷延率は 30% 以上必要であるが、最終冷延率が 90% を超えてもその効果は飽和するとともに、冷間圧延機の負荷が大きくなり生産性が劣化する。このため最終の冷間圧延率は 30～90% が望ましい。

【0040】以下に本発明の実施例を挙げて本発明の効果を具体的に示す。

【0041】

【実施例】表 1 に示す化学成分値を有する鋼のスラブを、それぞれ表 2 に示した仕上温度と巻取温度の条件で熱間圧延し、いずれも板厚 2.0 mm の熱延鋼帯とした。各熱延鋼帯を酸洗後、第一回目の冷間圧延（中間冷延と言ふ）を表 2 に示した冷延率で行って表示の板厚とし、各冷延鋼帯を表 2 に示した焼純温度で連続焼純し、その冷却過程における 650～450°C の温度域を表示の冷却速度で冷却した。次いでアーチャグリルに要求される最終板厚 0.18 mm まで表示の冷延率で第二回目の冷間圧延（最終冷延と言ふ）した。

【0042】得られた各冷延鋼帯から圧延方向に対して直角の方向に引張試験片を採取し、室温と 450°C での引張試験および張上げ張力試験を行った。

【0043】室温の引張試験は JISZ2201 の 5 号引張試験片による JISZ2241 の方法に準じた。450°C での引張試験は JISZ2271 に準じた。また、張上げ張力試験は、30 × 550 mm<sup>2</sup> の試験片に 450°C で 294 N/mm<sup>2</sup> の一定張上げ応力をかけ、5 分経過した時の応力低下率で評価した。この応力低下率が 7.5% 以下であれば、アーチャグリルとしての張上げ張力変化が許容できる程度に小さく、アーチャグ

リル品合格とした。これらの試験結果を表 2 に併記した。

【 0 0 4 4 】 また、各供試材を圧延方向に直角の方向にスリット状にエッチングし、エッチング面の状況（欠陥の有無）を観察してエッチング性を評価した。エッキン

グ処理は塩化第 2 鉄水溶液を噴射して行った。結果を併せて表 2 に示した。

【 0 0 4 5 】

【表 1】

供試材 番号	化 学 成 分 (重量%)										本 発 明 明 例			
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	W	Al	B	N	O
1	0.003	0.03	0.46	0.008	0.011	0.01	0.01	0.03	0.08	0.03	tr	—	0.012	0.008
2	0.005	0.04	0.37	0.012	0.009	0.03	0.01	0.02	0.08	0.10	0.002	—	0.005	0.004
3	0.012	0.03	0.09	0.005	0.010	0.03	0.04	0.03	0.24	0.05	0.009	0.0005	0.013	0.005
4	0.006	0.01	1.21	0.009	0.003	0.02	0.01	0.02	0.15	0.05	tr	—	0.006	0.007
5	0.007	0.02	0.86	0.010	0.008	0.02	0.02	0.03	0.04	0.18	0.005	0.0009	0.008	0.005
6	0.003	0.02	0.52	0.012	0.007	0.02	0.02	0.03	0.05	0.03	tr	—	0.011	0.007
7	0.007	0.01	0.48	0.011	0.012	0.02	0.02	0.08	0.14	0.04	0.003	—	0.006	0.004
8	0.009	0.03	0.36	0.008	0.009	0.01	0.02	0.14	0.05	0.15	tr	—	0.008	0.007
9	0.008	0.02	0.43	0.009	0.005	0.02	0.15	0.02	0.16	0.15	tr	0.0015	0.007	0.008
10	0.008	0.03	0.37	0.015	0.002	0.02	0.08	0.04	0.10	0.02	0.010	—	0.004	0.003
11	0.002	0.02	0.48	0.006	0.006	0.03	0.02	0.02	—	—	0.053	—	0.003	0.005
12	0.008	0.02	0.11	0.007	0.009	0.03	0.01	0.01	—	—	11	—	0.004	0.008
13	0.070	0.02	0.25	0.014	0.014	0.01	0.01	0.01	—	—	0.047	—	0.006	0.005
14	0.032	0.02	0.41	0.008	0.005	0.02	0.01	1.32	0.63	—	0.025	—	0.003	0.006
15	0.043	0.02	0.45	0.010	0.008	0.02	0.01	0.31	1.44	0.92	0.063	—	0.006	0.005

【 0 0 4 6 】

【表 2】

供試材 No.	熱間圧延		中間冷延		焼純 温度 (°C)		650~450°C の仕上温度 (°C/S)		最終冷延		引張強さ 応力低下率 (%)		エッチング面 の欠陥 の有無	備考
	仕上温度 (°C)	巻取温度 (°C)	冷延率 (%)	板厚 (mm)	冷延率 (%)	板厚 (mm)	室温 (N/mm <sup>2</sup> )	450°C (N/mm <sup>2</sup> )	応力低下率 (%)	引張強さ (%)				
1	910	480	78	0.45	680	70	60	0.18	834	502	4.7	○	本 発 明	
2	910	550	78	0.45	700	20	60	0.18	837	537	4.0	○		
3	920	550	78	0.45	780	35	60	0.18	897	551	2.2	○		
4	880	630	85	0.30	750	35	40	0.18	840	547	2.1	○		
5	900	630	80	0.40	750	70	55	0.18	871	536	3.9	○		
6	900	550	80	0.40	720	40	55	0.18	835	505	5.1	○		
7	900	550	80	0.40	720	40	55	0.18	868	542	4.3	○	例	
8	880	550	80	0.40	720	40	55	0.18	872	545	4.8	○		
9	900	550	80	0.40	720	40	55	0.18	874	551	3.2	○		
10	900	550	80	0.40	720	40	55	0.18	866	524	5.6	○		
11	910	550	80	0.40	700	50	55	0.18	687	307	23.2	×		
12	910	500	80	0.40	720	40	55	0.18	783	375	13.6	○	比 較 例	
13	880	680	80	0.40	* 700	* 0.01	55	0.18	647	323	21.7	×		
14	910	650	80	0.40	750	40	55	0.18	885	572	1.7	×		
15	910	650	80	0.40	750	40	55	0.18	913	592	0.6	×		

注1) \*印: 種々純  
注2) エッチング面の欠陥: ○は無し、×は有り

【0047】表2の結果から、本発明例のNo.1~No.10の冷延鋼板は、室温強度、450°C強度、450°Cでの耐応力低下率およびエッチング性がいずれも良好である。したがってアーチャグリルに要求される基本的性質を十分に満足していることがわかる。

【0048】これに対して、MoとWを含有しない比較例No.11~No.13のものはいずれも高温強度が低く且つ450°Cでの応力低下率が大きい。このうちNo.11ではP含有量が0.03%を超えてるのでエッチング面に肌荒れが生じた。また、冷延鋼帶の製造の過程で冷却速度の遅い箱焼純で中間焼純したNo.13のものでは、C量が高くても、高温強度および450°Cでの応力低下率が大きくなってしまい、またC量が0.02%を超えている

ことからセメントタイトが生成し、このためエッチング面に肌荒れが生じている。

40 【0049】比較例No.14とNo.15のものは、Moまたは/およびWを含有していることから高温強度が高く、450°Cでの応力低下率も小さい。しかし、Mo、Wの含有量がいずれも0.3%を超えていて、およびCの含有量が0.02%を超えていることからエッチング面に肌荒れが生じている。

#### 【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、高温強度が高く、張上げ張力変化が小さく且つエッチング性に優れたアーチャグリル用鋼板が提供できる。

50 したがって、ますます大型化高精細化の方向にあるカラ

—受像管の進展に貢献できる。

## 【手続補正書】

【提出日】平成 7 年 2 月 23 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0046】

【表 2】

供試材 No.	熱間圧延 仕上温度 (°C)	巻取温度 (°C)	中間冷延 冷延率 (%)	焼純 温度 (°C)	550~450°C の冷却速度 (°C/S)	最終冷延 冷延率 (%)	板厚 (mm)	室温 (N/mm <sup>2</sup> ) 450°C (N/mm <sup>2</sup> )	引張強さ 応力低下率 (%)	1.5ゲージ面 の欠陥 端末	本 発 明 例 比 較 例
1	910	480	78	0.45	680	70	60	0.18	834	502	4.7
2	910	550	78	0.45	700	20	60	0.18	837	537	4.0
3	920	550	78	0.45	780	35	60	0.18	837	551	2.2
4	880	630	85	0.30	750	35	40	0.18	840	547	2.1
5	900	630	80	0.40	750	70	55	0.18	871	536	3.9
6	900	550	80	0.40	720	40	55	0.18	835	505	5.1
7	900	550	80	0.40	720	40	55	0.18	858	542	4.3
8	900	550	80	0.40	720	40	55	0.18	872	545	4.8
9	900	550	80	0.40	720	40	55	0.18	874	551	3.2
10	900	550	80	0.40	720	40	55	0.18	866	524	5.6
11	910	550	80	0.40	700	50	55	0.18	687	397	23.2
12	910	500	80	0.40	720	40	55	0.18	783	375	13.6
13	880	680	80	0.40	* 700	* 0.01	55	0.18	647	323	21.7
14	910	650	80	0.40	750	40	55	0.18	885	572	1.7
15	910	650	80	0.40	750	40	55	0.18	913	592	0.6

注1) \* 印: 箔盤純

注2) エッティング面の欠陥: ○は無し、×は有り

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
29/07識別記号  
序内整理番号  
B

F I

技術表示箇所

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-190041

(43)Date of publication of application : 23.08.1986

(51)Int.CI.

C22C 38/06

C21D 9/46

H01J 29/07

(21)Application number : 60-027571

(71)Applicant : NISSHIN STEEL CO LTD  
DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 16.02.1985

(72)Inventor : ENDO SHOJI  
MIYAMOTO OSAMU  
AIHARA HIROYUKI  
HATANO TSUTOMU

## (54) STEEL SHEET FOR APERTURE GRILL AND ITS MANUFACTURE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a steel sheet for an aperture grill having high flatness and causing no disorder of slit lines during blackening by cold rolling a low-C Al killed steel having a specified composition, leveling the resulting steel sheet, and annealing it at a temp. below the recrystallization temp. to relieve the residual stress.

**CONSTITUTION:** An Al killed steel consisting of 0.01W0.10% C, 0.10W0.50% Mn, 0.006W0.080% sol. Al and the balance Fe with inevitable impurities is cold rolled. The resulting steel sheet of  $\leq$ 0.2mm thickness is passed through a leveler and annealed at a temp. below the recrystallization temp. to relieve the residual stress. Thus, a steel sheet having high flatness and no residual stress is obtd. When the steel sheet is used as a steel sheet for an aperture grill, the disorder of slit lines due to residual stress during etching and blackening can be reduced.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑪ 公開特許公報 (A)

昭61-190041

⑪Int.Cl.<sup>4</sup>C 22 C 38/06  
C 21 D 9/46  
H 01 J 29/07

識別記号

厅内整理番号

7147-4K  
Z-7047-4K  
6680-5C

⑪公開 昭和61年(1986)8月23日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑫発明の名称 アバーチャグリル用鋼板およびその製造法

⑬特願 昭60-27571

⑭出願 昭60(1985)2月16日

⑮発明者	遠藤 捷爾	堺市石津西町5番地	日新製鋼株式会社阪神製造所内
⑯発明者	宮本 修	堺市石津西町5番地	日新製鋼株式会社阪神製造所内
⑰発明者	相原 博行	堺市石津西町5番地	日新製鋼株式会社阪神製造所内
⑱発明者	羽田野 勉	小金井市本町1-3-1-302	
⑲出願人	日新製鋼株式会社	東京都千代田区丸の内3丁目4番1号	
⑳出願人	大日本印刷株式会社	東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号	
㉑代理人	弁理士 和田 憲治		

## 明細書

## 〔従来の技術〕

## 1. 発明の名称

アバーチャグリル用鋼板およびその製造法

## 2. 特許請求の範囲

(1). テレビブラウン管のアバーチャグリルを製造するための金属板であって、C: 0.01~0.10%, Mn: 0.10~0.50%, Si: 0.006~0.080%, 残部がFeおよび不可避的不純物からなるアバーチャグリル用鋼板。

(2). C: 0.01~0.10%, Mn: 0.10~0.50%, Si: 0.006~0.080%, 残部がFeおよび不可避的不純物からなり且つ板厚が0.2mm以下にまで冷間圧延した鋼板を形状修正装置に通板し、次いで再結晶温度以下の温度で残留応力除去焼純を行うことからなるアバーチャグリル用鋼板の製造法。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、カラーテレビブラウン管のアバーチャグリルを製造するための薄い金属板材料(極薄鋼板)およびその製造法に関する。

カラーテレビブラウン管の色選別用のアバーチャグリルは、周知のトリニトロン管に採用されている。これは、薄い金属板に多数のスリットを一向向(通常は垂直方向)に配列したものであり、カラー螢光面に対向して設置される。このアバーチャグリルは、各スリットにそれぞれ異なる方向より投射する各色に対応する電子ビームを螢光面の各色の螢光体に選別して供給する役割を果たすものである。このアバーチャグリルの製造にあたっては、その極薄の金属板素材として、従来は極低炭素のリムド鋼板を使用し、これを所定形状に裁断してフラット板としたうえ、エッチング処理することによって、所定の細いスリット孔を所定間隔に規則正しく形成させる穿孔処理を行い、この平行なスリットを多数の形成させた薄板をフレームに溶接して強力を付与した状態でフレーム内に張り渡されるのが通常である。この場合に、スリットの孔の形状が規則正しくスリット間の間隙が一定であることが要求される。

特開昭50-133769号公報は、多数の平行なスリットをもつ薄板をフレームに張力をもって張り渡すさいに、その応力のかかり具合の位置差を適正に調整する処法を開示し、これによりスリット形状の乱れを防止する方法を教示している。

(発明が解決しようとする問題点)

かのようなアーチャグリルを製造するための多数の平行スリットをもつ金属薄板(フレームに張り渡す前のスリット付き薄板、本願明細書ではこれをフラットグリットと呼ぶ)をフレームに張力差が生じないように張り渡すことが可能とされても、このフラットグリット自身の素材となる薄板の平坦度が悪かったり、残留応力が存在した場合には、その薄板をエッチング穿孔処理する際や、アーチャグリルの最終製造工程で黒化処理したさいに、スリットの線乱れを生ずることになる。従来において多用されたアーチャグリルを製造するための金属薄板は、先にも述べたように、極低炭素リムド鋼板であるが、これは、OCA脱炭焼純、その他の処法により、鋼中の炭素含有量を

0.01%以下にまで脱炭したリムド鋼の冷延鋼板を素材として使用するものであった。

しかし、この極低炭素リムド鋼板の場合には、アーチャグリルの最終製造工程で黒化処理するさいに、そのスリットに線乱れを生ずることがあった。すなわち、フラットグリットを所定の張力をもってフレームに架け渡したあと、この張力をもったまま通常は460~500°Cの温度に加熱して表面を黒化処理すると、この極低炭素リムド鋼板は固溶C量が少ないので抗張力が低下し、スリットの形状が変化するという問題があった。

また、板の平坦度に関しては、その薄鋼板の製造の最終工程において調質圧延機やテンションレベルに通板することによってその平坦度を向上させることができるが、かような軽加工を鋼板に付与すると、鋼板の表層部には大きな圧縮残留応力、中心部には引張残留応力が発生する。したがって、この鋼板を素材としてエッチングによりスリットを穿孔処理すると、その残留応力のためにスリットの線乱れが生ずることになる。従って、

従来においては、かのような調質圧延機やテンションレベルに通板することなく、通常は15%以上の圧下率で冷延した冷延鋼板(板厚は通常0.2mm以下)をそのまま裁断してエッチング処理に供されている。しかし、この冷延のままでは、平坦度の制御が困難であり、平坦度の優れたフラットグリット成品を製造するための適中率や歩留りが悪くなり、経済性並びに納期管理の面で大きな問題となっていた。

本発明は、上記のような問題点を解決することを目的とするものである。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明は、テレビプラウン管のアーチャグリルを製造するための金属板であって、前記の問題点(特に黒化処理時のスリット線乱れの問題)を解決するための鋼板として、C:0.01~0.10%, Mn:0.10~0.50%, Si, Al:0.006~0.080%, 残部がFeおよび不可避的不純物からなるアーチャグリル用鋼板を提供するものであり、そして併せて残留応力の問題点を解決するアーチャグ

リル用鋼板の製造法として、C:0.01~0.10%, Mn:0.10~0.50%, Si, Al:0.006~0.080%, 残部がFeおよび不可避的不純物からなり且つ板厚が0.2mm以下にまで冷間圧延した鋼板を形状修正装置に通板し、次いで再結晶温度以下の温度で残留応力除去焼純を行うことからなるアーチャグリル用鋼板の製造法を提供するものである。

以下に本発明の内容を具体的に説明する。

本発明のアーチャグリル用鋼板は、従来の極低炭素リムド鋼とは異なり、炭素含有量が0.01~0.10%のアルミキルド鋼である。この鋼の化学成分値を前記のように限定したのは次のような理由による。

Cは、0.10%を越えると、鋼中のセメンタイト( $Fe_3C$ )が増加し、このセメンタイトの存在によってエッチング処理時(スリット形成用のエッチング処理時)において、スリット断面の形状に悪い影響を与えるようになる。従って、本発明の目的において、このC含有量は0.10%以下とする必要がある。

一方、C含有量が0.01%未満では、フラットグリットをフレームに張力下で張り渡した状態で黒化処理（通常は460～500℃の温度での加熱処理）した場合に、線乱れの原因となる。これは、C含有量が0.01%未満では固溶Cが減少し、これによる抗張力の低下がその起因であると考えられる。第1表は、通常の黒化処理条件である460～500℃に鋼を加熱したときの抗張力の変化をC含有量が異なる試料について測定した結果を示したものである。また、図面の第1図に鋼中のトータルC含有量と固溶C量の関係を示した。これらより、C含有量が0.015%付近で固溶C量のピークがあり、0.01%未満では固溶C量が急激に低下するので、第1表の結果に示されるように、黒化処理によって抗張力の低下が著しくなるものと考えられる。

本発明では、C含有量は0.01～0.10%とすることによって、エッティング処理時と黒化処理時のスリット形状の安定化を図ったものである。

せると、この介在物が原因でスリットの断面形状を損なうことになる。しかし、0.080%を越えるような量ではかえって製鋼時に湯流れを悪くして介在物の浮上分離がしにくくなるし、製造コストも高くなることになる。従って、鋼中のSol.Alは0.006～0.08%とした。

以上のような鋼成分の材料をアーチャグリル用薄板に使用することによって、既述の問題点、特に、エッティング処理時と黒化処理時のスリットの形状不良の問題を効果的に解決することができる。

そして、この鋼からなる極薄の鋼板を製造する過程において、板厚が0.2mm以下にまで冷間圧延した鋼板を形状修正装置に通板し、次いで再結晶温度以下の温度で残留応力除去焼純を行うという製造法を採用することによって、平坦度が良好で且つ残留応力のない素材鋼板を得ることができるので、フラットグリットをフレームに架け渡すときのスリットの線乱れを防止でき且つフラットグリットをフレームに張力下で張り渡したあとで黒

第1表

No	供試鋼の化学成分%				抗張力 kg/mm <sup>2</sup>	
	C	Mn	Si	Sol.Al	黒化前	黒化後
1	0.02	0.20	0.01	0.020	66.2	66.4
2	0.03	0.25	0.02	0.040	67.0	67.1
3	0.004	0.25	Tr	Tr	67.7	59.6
4	0.003	0.28	Tr	Tr	74.2	62.4

Mnは、鋼板製造時の熱間加工性の改善、特に赤熱脆性防止の点から必要な元素であり、Mnが0.10%未満では赤熱脆性の危険があるので、それ以上を含有させる。しかし、0.50%を越えて添加してもその効果は飽和し且つ経済的に不利となるだけであるので、Mn含有量は0.10～0.50%とした。

Sol.Alは、鋼の溶製時において、0.006%未満では脱酸効果が十分ではなく、酸化物系介在物が存在することになる。この酸化物系介在物が存在した鋼板をエッティング処理してスリットを形成さ

化処理しても残留応力によるスリットの線乱れの発生を低減することができる。

本発明法で使用する形状修正装置としては、スキンバスあるいはテンションレベラーが好適である。スキンバスでは1%以下の圧下率の軽度の調質圧延を行えばよい。またテンションレベラーでは伸びが1%以下の軽度のレベラー加工を施せばよい。いずれも薄板の連続通板処理によって平坦度の良好な薄板とすることができます。

残留応力除去焼純は薄鋼帯を連続焼純炉に通板する連続焼純、タイトコイルを箱焼純するタイトコイル焼純、あるいはオープンコイルを箱焼純するオープンコイル焼純のいずれでもよいが、焼純温度は再結晶温度以下（本発明の場合には、通常は500℃以下）とすることが必要である。

以下に、実施例に従って本発明を具体的に説明する。

#### （実施例）

第2表に、本発明および比較例の鋼組成並びに冷延後の製造工程および条件を示した。

第2表における各鋼板の製造は次のとおりである。

No.1～No.3については、RH脱ガス処理して表示の組成の鋼を溶製し、その後、通常の方法で熱延鋼帯としたあと、0.15mmに冷間圧延した。

この同じ組成を持つ冷延鋼帯を、No.1では、テンションレベラー(TLと記す)にて伸び率0.1%で形状修正した後、430℃×8hrでタイトコイル焼純(TCAと記す)を行ない、No.2では、スキンバス(SKPと記す)にて伸び率0.3%で形状修正したあと、480℃×10分でオープンコイル焼純(OCAと記す)を行い、そして、No.3ではSKPにて伸び率0.3%で形状修正したあと、500℃×1分で連続焼純(CALと記す)を行った。第2表において、SLはスリッターによる裁断を示す。

No.4～6については、表示のように組成が異なる以外は、No.1～No.3と同じ処法で0.15mmの冷延鋼帯を製造した。そして、No.4は前記のNo.1と同じ方法と条件で、No.5は前記のNo.2と同じ方法

と条件で、そしてNo.6は前記のNo.3と同じ方法と条件で、それぞれ形状修正と再結晶温度以下の焼純を行った。

No.7～No.10については、RH脱ガス処理してC値以外は表示の組成を持つ鋼を溶製し、通常の方法で熱延鋼帯としたあと、OCAにて脱炭焼純してから0.15mmにまで冷間圧延した。このようにして製造した同じ組成の冷間圧延帯を、No.7では以後の処理は行わずにそのまま裁断して製品化し、No.8ではTL(またはSKP)で伸び率0.15%で形状修正して再結晶焼純を行わずに製品化し、No.9ではTLにて伸び率0.15%で形状修正し、550℃×8hrでTCAを行なって製品化し、そして、No.10では、TLにて伸び率0.15%で形状修正し、550℃×10分でOCAを行なって製品化した。

No.11については、表示のような組成のリムド鋼を溶製し、その後、No.4と同一の製造方法で製品化した。

No.12については、RH脱ガス処理して表示のよ

うにS01.A2が本発明範囲より高いアルミキルド鋼を溶製した以外は、No.4と同一の製造方法で製品化した。

なお、得られたNo.1～No.12の各鋼板製品は、いずれも黒化処理に供した。黒化処理条件は、CO<sub>2</sub>10%，H<sub>2</sub>1.5%，残部がN<sub>2</sub>の組成を有し露点温度が30℃のガス雰囲気中で500℃で10分間均熱する処理であった。

アバーチャグリル用鋼板に要求される品質特性としての平坦度、残留応力、線乱れ、表面肌、清浄度、抗張力を評価し、これらを第2表に総括して示した。評価基準は次のとおりである。

平坦度；中伸びの急峻度%が0.3%以下で、耳伸びの急峻度%が0.5%以下を○、これを越えたものを×とした。

残留応力；2kg/mm<sup>2</sup>以下は小、これを越えたものは大とした。

線乱れ；300kgの張力で引張り、目視で判定。

表面肌；目視で線状ヘゲ、スリバー疵等の表面疵の有無を調べた。

清浄度；JIS G0555に従って判定した。

残留応力；鋼板の表面を順次エッティングし、鋼板の曲率の変化から残留応力値を算出した。

抗張力については、黒化前は50kg/mm<sup>2</sup>以上で合格、黒化後は黒化前からの低下率5%以下で合格である。

第2表の結果から、No.1～No.6の本発明鋼を本発明法に従って製造した製品は、いずれもアバーチャグリルに要求される諸特性が満足されることがわかる。

これに対し、No.7～No.12は、いずれもアバーチャグリルとして不合格である。すなわち、No.7は平坦度が悪く、また黒化前後の抗張力の低下率が大きい。No.8は残留応力が大きく、そのため線乱れが発生し、さらに黒化前後の抗張力の低下率が大きい。No.9およびNo.10は抗張力が非常に低く、また黒化前後の抗張力の低下率も大きい。No.11は清浄度が悪い。そしてNo.12は、スリバー疵により表面肌が悪い。

第 2 表

	No.	鋼の組成						製造工程と条件	評 価					抗張力 (kg/mm <sup>2</sup> )		
		C	Si	Mn	P	S	sol.Al		平坦度	残留応力	線乱れ	表面肌	清浄度(%)	黒化前	黒化後	低下率(%)
本発明	1	0.03	0.01	0.25	0.018	0.014	0.008	冷延-TL—TCA—SL 0.1% 450°C×8H	○	小	○	良	0.020	66.2	66.4	-0.3
	2	0.03	0.01	0.25	0.018	0.014	0.008	冷延-SKP—OCA—SL 0.3% 480°C×10分	○	小	○	良	0.020	63.0	62.8	0.3
	3	0.03	0.01	0.25	0.018	0.014	0.008	冷延-SKP—CAL—SL 0.3% 500°C×1分	○	小	○	良	0.020	67.0	66.5	0.7
	4	0.04	0.02	0.20	0.015	0.010	0.080	冷延-TL—TCA—SL 0.15% 450°C×8H	○	小	○	良	0.015	64.0	62.0	3.1
	5	0.04	0.02	0.20	0.015	0.010	0.080	冷延-TL—OCA—SL 0.15% 480°C×10分	○	小	○	良	0.015	63.5	62.5	1.6
	6	0.04	0.02	0.20	0.015	0.010	0.080	冷延-SKP—CAL—SL 0.4% 500°C×1分	○	小	○	良	0.015	65.0	64.6	0.6
比較例	7	0.006	0.02	0.20	0.015	0.010	0.080	冷延-SL	×	小	○	良	0.015	65.0	60.0	7.7
	8	0.006	0.02	0.20	0.015	0.010	0.080	冷延-TL(SKP)—SL 0.15%	○	大	×	良	0.015	66.0	59.0	10.6
	9	0.006	0.02	0.20	0.015	0.010	0.080	冷延-TL—TCA—SL 0.15% 550°C×8H	○	小	○	良	0.015	32.5	30.7	5.5
	10	0.006	0.02	0.20	0.015	0.010	0.080	冷延-TL—OCA—SL 0.15% 550°C×10分	○	小	○	良	0.015	34.0	32.1	5.6
	11	0.15	Tr	0.30	0.020	0.014	Tr	冷延-TL—TCA—SL 0.15% 450°C×8H	○	小	○	良	0.25	70.0	68.0	2.9
	12	0.04	0.01	0.25	0.018	0.014	0.10	冷延-TL—TCA—SL 0.15% 450°C×8H	○	小	○	×	0.030	68.0	68.0	0

また、第2図は、第2表の実施例のうち、本発明のNo.1と比較例No.8の製品の残留応力を板厚方向に調べた結果を示したものである。第2図の結果より、本発明製品は残留応力が著しく低下していることがわかる。

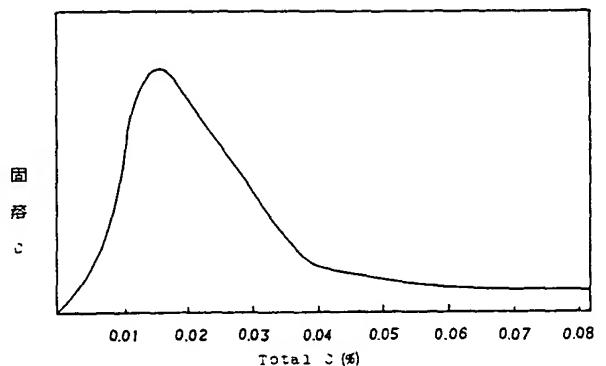
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は鋼中のトータルC量と固溶C量との関係図、第2図は実施例No.1とNo.8の鋼板の残留応力の板厚方向の関係図である。

第1図

出願人 日新製鋼株式会社

出願人 大日本印刷株式会社

代理人 和田 憲治 治和洋  
之田理  
印志士

第 2 図

